



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2011

---

## **Dokumentation der diagnostischen Qualität im Krankenhaus: Auswertung der Autopsieberichte**

Moch, H

**Abstract:** Multiple factors have affected the decline in autopsy rates. Discrepancies between clinical diagnoses and findings at autopsy are frequently used as an argument for a high autopsy rate. However, the quality of the diagnosis is independent of the autopsy rate. A long-term study covering the years 1972-2002 in the University Hospital Zurich has documented a significant reduction of diagnostic errors in internal medicine. Major diagnostic errors (class1) declined from 16% (1972), to 9% (1982), to 7% (1992) to 2% (2002). The main reason is the availability of new diagnostic procedures. In 2010 the analysis of class 1 diagnostic errors throughout the hospital documented class 1 discrepancies in only 1%. This low number of diagnostic errors has been published in the annual quality report of the University Hospital Zurich. The documentation of this improvement in the quality report of the hospital provides the opportunity to convince clinicians, health politicians and the hospital administration to support autopsies in teaching as well as non-teaching hospitals.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00292-011-1521-4>

Other titles: Documentation of the diagnostic quality of hospitals : Evaluation of autopsy reports

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-51334>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Moch, H (2011). Dokumentation der diagnostischen Qualität im Krankenhaus: Auswertung der Autopsieberichte. *Der Pathologe*, 32(Sup 2):282-286.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00292-011-1521-4>

H. Moch

Institut für Klinische Pathologie, UniversitätsSpital Zürich, Schweiz

# Dokumentation der diagnostischen Qualität im Krankenhaus

## Auswertung der Autopsieberichte

**Im Jahr 2010 wurden erstmalig Daten aus Autopsieberichten in den Qualitätsbericht des UniversitätsSpital Zürich (USZ) einbezogen. Durch dieses Vorgehen konnte die Autopsie mit einem positiven Aspekt belegt werden, da sie die hohe diagnostische Qualität des USZ dokumentierte. Die Autopsie schafft Sicherheit und Vertrauen. Daher gilt als bestes Argument für die Autopsie: „Wer nie erfährt, was er falsch gemacht hat, wird immer glauben, dass er alles richtig macht“.**

### Paradigmenwechsel

Die Autopsie galt über lange Jahre als Goldstandard für die klinische Diagnose. In den letzten Jahren kam es jedoch zu einem deutlichen Absinken der Autopsieraten in Deutschland und auch in der Schweiz [1–7]. Die Gründe für diesen Abfall sind vielfältig und in der Literatur gut dokumentiert. Neben gesetzlichen Änderungen, insbesondere im Wechsel von der Widerspruchs- zur Zustimmungsregelung, ist auch eine veränderte Einstellung der Ärzteschaft Ursache für diesen Trend [8]. So wird zunehmend auch von den Ärzten argumentiert, dass durch die exzellente Diagnostik mit modernen Methoden die wesentlichen Diagnosen schon bekannt sind, sodass sich eine Autopsie erübrigt. Nur durch die Überzeugung der Kliniker wird es in Zukunft möglich sein, eine angemessene Autopsierate zu erhal-

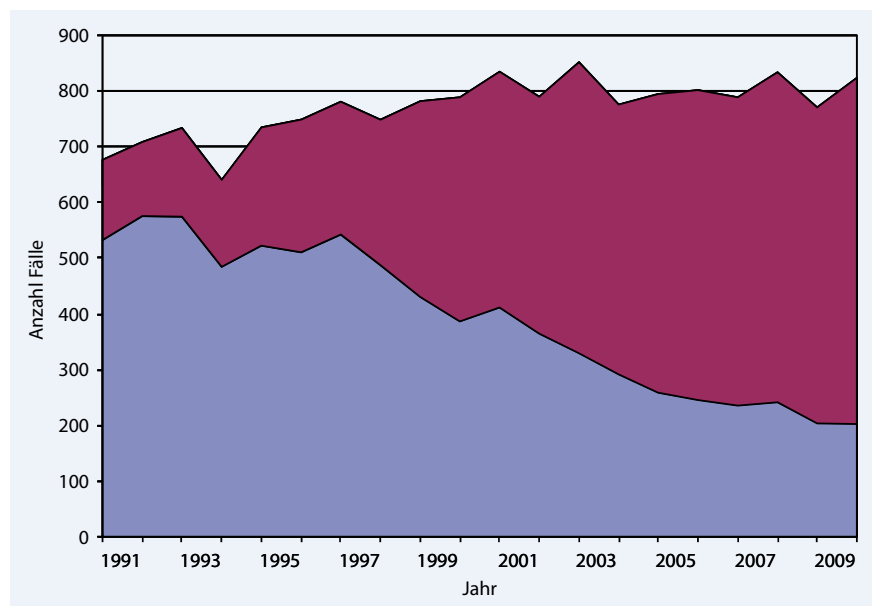
ten. Vonseiten der Patienten und des Pflegepersonals werden Gründe genannt wie: „Der Patient hat genug gelitten“, Verzögerung der Bestattung, religiöse Gründe, aber häufig auch eine schlechte Information durch die Pathologen über die Ergebnisse der Autopsie [4, 9].

Dem fallenden Trend der Autopsierate konnte sich das USZ nicht entziehen (Abb. 1). Beobachtet man den zeitlichen Verlauf, zeigen sich ein kontinuierlicher Abfall der Autopsierate, und der Wechsel von der Widerspruchs- zur Zu-

stimmungsregelung hatte keine abrupte Abnahme der Autopsierate zur Folge. Dies zeigt, dass es sich um einen Trend handelt, der eher wenig durch die Gesetzeslage beeinflusst wird.

### Positive Aspekte der Autopsie

Der Abfall der Autopsierate wird von den Pathologen seit Jahren bedauert, und es wird auf die zahlreichen positiven Aspekte der Autopsie in der modernen Medizin hingewiesen [7, 10, 11]. Als Nutzen



**Abb. 1** ▲ Verhältnis durchgeführter und verweigerter Autopsien am UniversitätsSpital Zürich. Rot verweigerte Autopsien, blau am USZ durchgeführte Autopsien. (Nicht berücksichtigt sind Autopsien für auswärtige Krankenhäuser)

H. Moch

## Dokumentation der diagnostischen Qualität im Krankenhaus. Auswertung der Autopsieberichte

### Zusammenfassung

Die Gründe für die Abnahme der Autopsierate in den meisten Krankenhäusern sind vielfältig. Häufig wird der Nachweis von Diagnoseirrtümern als Argument für eine hohe Autopsierate benutzt, jedoch ist die diagnostische Qualität in einem Krankenhaus weitgehend unabhängig von der Autopsierate. In Zürich wurde in einer Langzeitstudie gezeigt, dass mithilfe einer detaillierten Auswertung der Autopsieberichte zusammen mit den internistischen Krankenakten eine hohe diagnostische Qualität dokumentiert werden kann. So ging die Häufigkeit der diagnostischen Fehler der Klasse I in der inneren Medizin von 16% (1972), 9% (1982), 7% (1992) auf 2% (2002) zurück. Wesentliche Ursache dafür sind in erster Linie die verbesserten diagnostischen Möglichkeiten der Kliniker (Computertomographie, „magnetic resonance ima-

ging“ etc.). Im Jahr 2010 betrug am gesamten Klinikum die Zahl der Klasse-I-Fehler nur 1%. Diese ausgesprochen niedrige Zahl von Klasse-I-Diagnosediskrepanzen wurde im jährlichen Qualitätsbericht des UniversitätsSpitals Zürich publiziert. Die Autoren hoffen, dass durch die Berücksichtigung von Autopsiedaten in den jährlichen Qualitätsberichten in positiver Weise die diagnostische Qualität des ärztlichen Handelns dokumentiert wird und somit Spitaladministration sowie Gesundheitspolitik besser überzeugt werden können, sich für eine angemessene Autopsierate einzusetzen.

### Schlüsselwörter

Autopsie · Diagnostische Fehler · Innere Medizin · Qualitätsindikatoren · Qualitätssteigerung

## Documentation of the diagnostic quality of hospitals. Evaluation of autopsy reports

### Abstract

Multiple factors have affected the decline in autopsy rates. Discrepancies between clinical diagnoses and findings at autopsy are frequently used as an argument for a high autopsy rate. However, the quality of the diagnosis is independent of the autopsy rate. A long-term study covering the years 1972–2002 in the University Hospital Zurich has documented a significant reduction of diagnostic errors in internal medicine. Major diagnostic errors (class1) declined from 16% (1972), to 9% (1982), to 7% (1992) to 2% (2002). The main reason is the availability of new diagnostic procedures. In 2010 the analysis of class 1 diagnostic errors throughout

the hospital documented class 1 discrepancies in only 1%. This low number of diagnostic errors has been published in the annual quality report of the University Hospital Zurich. The documentation of this improvement in the quality report of the hospital provides the opportunity to convince clinicians, health politicians and the hospital administration to support autopsies in teaching as well as non-teaching hospitals.

### Keywords

Autopsy · Diagnostic errors · Internal medicine · Quality indicators · Quality improvement

für Patienten und Angehörige werden die Kenntnis der genauen Todesursachen aufgeführt, der Nachweis klinisch unbekannt gebliebener Erblichen und familiärer Erkrankungsdispositionen, der Nachweis möglicher Gefährdung der Umwelt durch Infektionen, versicherungsrechtliche Aspekte u. a. Unbenommen ist die Bedeutung der Autopsie für die Forschung, da in den letzten Jahren zahlreiche Erkrankungen durch Autopsiebefunde besser beschrieben werden konnten. Zu nennen sind beispielsweise die Pneumozystis-pneumonie, Staublungenerkrankungen, Erkrankungen des Nervensystems wie z. B. die Silberkornkrankheit des Gehirns u. a. [1, 2, 4]. Problematisch ist die Autopsiereduktion für die Aus- und Weiterbildung, da zahlreiche Medizinstudierende mittlerweile keine Autopsien mehr während des Studiums erleben und auch für die Ausbildung der Fachärzte die geforderten Autopsieraten häufig nicht mehr erreicht werden können [1, 12].

## Diagnosediskrepanzen

Bei der Argumentation der Pathologen für eine hohe Autopsierate wird immer wieder der Nachweis von Diagnosediskrepanzen angeführt [13, 14]. In der „Görlitzer Studie“ wurden z. B. bei 47% der Verstorbenen Diskrepanzen zwischen den Autopsiediagnosen und den Angaben auf den Todesbescheinigungen nach der Leichenschau berichtet. In 30% der Fälle betraf dies Hauptdiagnosen. Dies führt nicht unmittelbar zu einer Motivationssteigerung der „Kliniker“, eine Autopsie herbeizuführen. Es muss auch darauf hingewiesen werden, dass in keiner Studie bislang gezeigt werden konnte, dass eine hohe Autopsierate mit einer hohen Qualität der Medizin verbunden ist. Diagnose-diskrepanzen sind relativ unabhängig von der Autopsierate ([3, 15, 16, 19, 20–23];

■ **Tab. 1).**

Diagnosediskrepanzen können am besten durch die Kriterien von Goldmann et al. [2] sowie Battle et al. [17] erhoben werden (■ **Tab. 2).** Bei dieser Klassifikation der diagnostischen Fehler wird zwischen diskrepanten Hauptdiagnosen der Klasse I und Klasse II sowie den diskrepanten Nebendiagnosen (Klasse III und Klasse IV) unterschieden. Die Klasse-I-

**Tab. 1** Häufigkeit von diagnostischen Diskrepanzen der Klasse I und Autopsierate. (Nach [3, 20, 21, 22, 23])

	Klasse-I-Diskrepanzen (Anteil in %)	Autopsierate (Anteil in %)
Innere Medizin (USZ; 2002)	2	53
Innere Medizin (Mayo-Clinic; 1998–2000)	4	33
Innere Medizin (Paris; 1995–1998)	10	53
Innere Medizin (Leuven, Belgien; 1996)	16	93
32 Hospitäler (USA; 1984)	13	30
Innere Medizin (Boston, USA; 1984)	12	40

USZ UniversitätsSpital Zürich.

**Tab. 2** Klassen von diagnostischen Diskrepanzen. (Adaptiert nach [2, 17])

Diskrepanzen	Erklärungen
<b>Hauptdiskrepanzen</b>	
Klasse I	Diskrepanzen in Hauptdiagnosen. Kenntnisse der Diagnose vor dem Tod des Patienten hätten zu Änderungen im Management geführt, die sein Überleben verlängert oder ihn hätten heilen können (z. B. Pulmonarinfarkt behandelt wie Pneumonie oder Pilzpneumonie behandelt wie bakterielle Infektion)
Klasse II	Diskrepanzen in Hauptdiagnosen, deren Nachweis vor dem Tod des Patienten auch mit einer korrekten Behandlung keinen Einfluss gehabt hätte (z. B. biventrikuläre Herzinsuffizienz, verursacht durch schwere Aortenstenose mit übersehener Lungenembolie; korrekt behandelte bakterielle Sepsis mit Multiorganversagen durch nichterkannte postoperative Osteomyelitis bei einem Patienten mit rheumatoider Arthritis). Keine Behandlung zurzeit verfügbar (z. B. Zytomegalievirusinfektion bis zu den frühen 1980er Jahren)
<b>Minderschwere Diskrepanzen</b>	
Klasse III	Diskrepanzen in minderschweren Diagnosen ohne direkten Einfluss auf die Todesursache, aber mit Symptomen, die hätten behandelt werden sollen oder die Prognose schließlich hätten beeinflussen können (z. B. Lungenkarzinom bei einem Patienten mit rupturiertem infrarenalem Aortenaneurysma)
Klasse IV	Diskrepanzen in minderschweren verborgenen Diagnosen (nichtdiagnostizierbar), aber mit möglicher epidemiologischer oder genetischer Bedeutung (z. B. asymptomatische Gallensteine, Kropf)
<b>Keine Diskrepanzen</b>	
Klasse V	Nichtdiskrepante Diagnosen
<b>Nichtklassifizierbare Fälle</b>	
Klasse VI	Patient stirbt unmittelbar nach Aufnahme ins Krankenhaus ohne diagnostische Verfahren oder lehnt alle diagnostischen Verfahren oder Behandlungen ab. Autopsieergebnisse waren ohne deutliche Befunde nicht zufriedenstellend, und nach Einsicht in die klinischen und Autopsiedaten konnte keine Diagnose gestellt werden

**Tab. 3** Vorhersage von Klasse-I- oder Klasse-II-Fehlern aus Angaben in Krankenakte und Befunden bei Autopsie [3]

Wahrscheinlichkeit einer falschen Hauptdiagnose (Anteil in %)	Klasse-I- oder Klasse-II-Fehler bei Autopsie (Anteil in %)
0–9	17
10–24	19
25–49	22
50–74	32
75–100	27

Fehler beinhalten Fehler, die einen Einfluss auf das Überleben des Patienten gehabt hätten, während Klasse-II-Fehler in den Hauptdiagnosen einen zweifelhaften Einfluss auf das Überleben gehabt hätten. In Zürich konnte vor 10 Jahren eine Studie publiziert werden, die eine signifikante Reduktion der diagnostischen Fehler von 1972 bis 1992 beschreibt [18]. Die Autopsierate lag 1972 bis 1992 über 90%, im Jahr 2002 lediglich bei 53%. Eine Nachfolgestudie hat das Jahr 2002 analysiert (Manuskript in Vorbereitung). Wie in der vorangegangenen Studie wurden 100 zufäl-

lig ausgewählte Patienten von 2 Klinikern und einem Pathologen bezüglich Diskrepanzen in den Haupt- und den Nebendiagnosen beurteilt. Die Befunde der Patienten, die auf den Stationen der inneren Medizin bzw. der Intensivmedizin verstorben waren, wurden detailliert ausgewertet. Die Diskussion der Befunde ergab, dass lediglich in einem interdisziplinären Ansatz von Internisten und Pathologen eine korrekte Zuordnung zu den Diagnosediskrepanzen möglich ist, da viele klinische Befunde von Pathologen allein nicht korrekt bewertet werden können. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass die Klasse-I-Diagnosediskrepanzen im Jahr 1972 bei 16%, im Jahr 1982 bei 9%, im Jahr 1992 bei 7% und im Jahr 2002 bei 2% lagen. Die Studie reflektiert damit in erster Linie die gewachsenen diagnostischen Möglichkeiten in der inneren Medizin. Die diagnostische Sensitivität und Spezifität ist in den letzten Jahren deutlich verbessert worden.

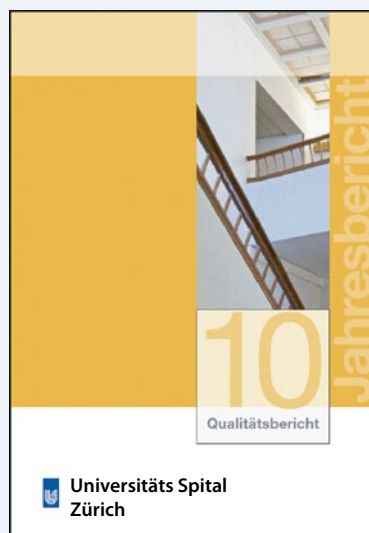
## Identifikation diagnostischer Fehler

Die Qualität der Medizin hat sich also unabhängig von der Autopsierate signifikant erhöht. Trotzdem wird durch Autopsien eine Qualitätskontrolle in Form der Identifikation von diagnostischen Fehlern erreicht. Daher stellt sich die Frage nach der optimalen Autopsierate zum Nachweis von Diagnosediskrepanzen. In einer Arbeit von Shojania et al. [5] wurde eine Modellkalkulation von Klasse-I-Diagnose-Irrtümern über die letzten 40 Jahre vorgelegt. In dieser Studie berechnete man die Nachweisrate von Klasse-I-Fehlern bei postulierten Autopsieraten von 5%, 37% und 100%, um eine Empfehlung für eine optimale Autopsierate abzugeben. Die in dieser mathematischen Berechnung postulierten Daten zum Nachweis von Diagnoseirrtümern ließen sich in der hier vorgestellten Untersuchung nicht bestätigen. Landefeld et al. [3] haben demgegenüber versucht, die Wahrscheinlichkeit von Fehldiagnosen auf Basis des Krankenaktenstudiums vorherzusagen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung waren dahingehend ernüchternd, dass es den Klinikern nicht möglich war, die Wahrscheinlichkeit von Klasse-I- bzw. Klasse-II-Diagnoseirrtümern nur annä-

hernd durch die Analyse der Krankengeschichte vorauszusagen. Dies kann als Argument für stichprobenartige Autopsien angeführt werden, unabhängig davon, ob Kliniker Diagnosefehler vermuten oder nicht (■ Tab. 3).

### Autopsiedaten im Qualitätsbericht des Krankenhauses

In verschiedenen Krankenhäusern werden zunehmend Qualitätsindikatoren erhoben, die jedoch häufig keine Autopsiedaten berücksichtigen. Solche Qualitätsindikatoren werden aus Routinedaten gemäß nationalen Vorgaben und Richtlinien durch eine zentrale Kodierabteilung dokumentiert und zur Verfügung gestellt. Dabei werden häufig die Hauptdiagnosen gemäß offiziellen Richtlinien definiert und für das entsprechende Hospitalisationsjahr im Rahmen der medizinischen Statistik angegeben. Weiterhin fließen in diese Qualitätsberichte neben Routinedaten auch externe Qualitätsmessungen ein. Diese beinhalten mehrphasige und strukturierte Messabläufe. Auswertungen erfolgen durch krankenhausinterne und auswärtige Messorganisationen. Dazu kommen Registerdaten oder retrospektive Studien. Die Indikatoren werden genau definiert, die Resultate beschrieben und vergleichbare Daten aus Literatur oder von anderen Institutionen gegenübergestellt. Durch die in Zürich vorhandenen Langzeitdaten des Qualitätsmonitorings mithilfe von Autopsien wird derzeit versucht, Autopsiedaten in den Qualitätsbericht des Krankenhauses einfließen zu lassen. Im Jahr 2010 wurden erstmalig Daten aus Autopsieberichten in den Qualitätsbericht einbezogen [24]. Dazu wurden sämtliche Klinikdirektoren in einem separaten Anschreiben gebeten, die in ihren Kliniken durchgeführten Autopsien des Jahres 2010 retrospektiv auf Diagnosediskrepanzen in den Hauptdiagnosen zu analysieren. Der Rücklauf betrug 100%, und es konnte gezeigt werden, dass über das gesamte Spital die Diagnosediskrepanzen bei lediglich 1% der Klasse-I-Fehler lagen (■ Abb. 2). Diese Zahlen wurden im Zusammenhang mit dem Langzeitmonitoring im Qualitätsbericht des Jahres 2010



Jahr	Diagnostische Fehler der Klasse I [%]
1972	16
1982	9
1992	7
2002	2
2010	1

**Abb. 2** ▲ a Qualitätsbericht des UniversitätsSpitals Zürich mit (b) Angabe der diagnostischen Fehler der Klasse I (1972–2002: Innere Medizin und Intensivmedizin, 2010: gesamtes Krankenhaus). ([24]; mit freundlicher Genehmigung des UniversitätsSpitals Zürich)

publiziert und dokumentieren die hohe diagnostische Qualität am USZ.

### Fazit für die Praxis

- Die diagnostische Qualität (niedrige Zahl von diagnostischen Diskrepanzen) ist in einem Krankenhaus weitgehend unabhängig von der Autopsierate.
- In den vergangenen Jahrzehnten konnte durch die verbesserten diagnostischen Möglichkeiten die Zahl von Diagnosediskrepanzen in der Klinik signifikant reduziert werden.
- Die Dokumentation dieser verbesserten Qualität in der Diagnostik der Klinik kann jedoch ausschließlich durch die Autopsie erfolgen.
- Es gibt in der Literatur keine Empfehlungen für eine Autopsierate, die für die Dokumentation der Diagnosediskrepanzen optimal geeignet wäre.
- Zunehmend werden Qualitätsindikatoren in Qualitätsberichten von Krankenhäusern publiziert.
- Die Aufnahme von Autopsiedaten in den Qualitätsbericht zur Dokumentation einer hohen diagnostischen Qualität kann zu einer positiven Einstellung gegenüber der Autopsie führen und möglicherweise die Autopsierate auf höherem Niveau stabilisieren.

### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. H. Moch**



Institut für Klinische Pathologie,  
UniversitätsSpital Zürich  
Schmelzbergstr. 12,  
8091 Zürich, Schweiz  
holger.moch@usz.ch

**Danksagung.** Der Autor dankt Frau Brigitte Terrier für ihre Unterstützung.

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

The supplement this article is part of is not sponsored by the industry.

### Literatur

- Burton JL, Underwood J (2007) Clinical, educational, and epidemiological value of autopsy. *Lancet* 369:1471–1480
- Goldman L, Sayson R, Robbins S et al (1983) The value of the autopsy in three medical eras. *N Engl J Med* 308:1000–1005
- Landefeld CS, Chren MM, Myers A et al (1988) Diagnostic yield of the autopsy in a university hospital and a community hospital. *N Engl J Med* 318:1249–1254
- Moch H, Wegmann W, Mihatsch MJ (1999) Autopsy and modern medicine. *Praxis* 88:861–867
- Shojania KG, Burton EC, McDonald KM, Goldman L (2003) Changes in rates of autopsy-detected diagnostic errors over time: a systematic review. *JAMA* 289:2849–2856
- Thurnheer R, Hoess C, Doenecke C et al (2009) Diagnostic performance in a primary referral hospital assessed by autopsy: evolution over a ten-year period. *Eur J Intern Med* 20:784–787
- Zijlstra JG (2007) The value of autopsy, believe it or not. *Lancet* 370:27



8. Lugli A, Anabitarte M, Beer JH (1999) Effect of simple interventions on necropsy rate when active informed consent is required. *Lancet* 354:1391
9. McPhee SJ (1996) Maximizing the benefits of autopsy for clinicians and families. What needs to be done. *Arch Pathol Lab Med* 120:743–748
10. Shojania KG, Burton EC (2008) The vanishing non-forensic autopsy. *N Engl J Med* 358:873–875
11. Vance RP (1990) An unintentional irony: the autopsy in modern medicine and society. *Hum Pathol* 21:136–144
12. Anderson RE, Fox RC, Hill RB (1990) Medical uncertainty and the autopsy: occult benefits for students. *Hum Pathol* 21:128–135
13. Graber ML, Franklin N, Gordon R (2005) Diagnostic error in internal medicine. *Arch Intern Med* 165:1493–1499
14. Hayward RA, Hofer TP (2001) Estimating hospital deaths due to medical errors: preventability is in the eye of the reviewer. *JAMA* 286:415–420
15. Pangher Manzini V de, Revignas MG, Brollo A (1995) Diagnosis of malignant tumor: comparison between clinical and autopsy diagnoses. *Hum Pathol* 26:280–283
16. Modelmog D, Rahlenbeck S, Trichopoulos D (1992) Accuracy of death certificates: a population-based, complete-coverage, one-year autopsy study in East Germany. *Cancer Causes Control* 3:541–546
17. Battle RM, Pathak D, Humble CG et al (1987) Factors influencing discrepancies between premortem and postmortem diagnoses. *JAMA* 258:339–344
18. Sonderegger-Iseli K, Burger S, Muntwyler J, Salomon F (2000) Diagnostic errors in three medical eras: a necropsy study. *Lancet* 355:2027–2031
19. Burton EC, Phillips RS, Covinsky KE et al (2004) The relation of autopsy rate to physicians' beliefs and recommendations regarding autopsy. *Am J Med* 117:255–261
20. Combes A, Mokhtari M, Couvelard A et al (2004) Clinical and autopsy diagnoses in the intensive care unit: a prospective study. *Arch Intern Med* 164:389–392
21. Nadrous HF, Afessa B, Pfeifer EA, Peters SG (2003) The role of autopsy in the intensive care unit. *Mayo Clin Proc* 78:947–950
22. Roosen J, Frans E, Wilmer A et al (2000) Comparison of premortem clinical diagnoses in critically ill patients and subsequent autopsy findings. *Mayo Clin Proc* 75:562–567
23. Zehr KJ, Liddicoat JR, Salazar JD et al (1997) The autopsy: still important in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 64:380–383
24. Seeburger P, Giuliani F, Conen D (2010) Qualitätsbericht 2010. UniversitätsSpital Zürich. [http://www.usz.ch/SiteCollectionDocuments/Jahresbericht/2010/QB\\_10.pdf](http://www.usz.ch/SiteCollectionDocuments/Jahresbericht/2010/QB_10.pdf)